

AÑO 4 NUM 17 FEBRERO DE 1998

BIODIVERSITAS

BOLETÍN BIMESTRAL DE LA COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD

COCODRILOS

LA ENORME BOCA abierta muestra los amarillentos dientes cónicos, el masivo cuerpo descansa al sol, pues como todos los reptiles depende de la temperatura externa para regular la propia. Lentamente el animal regresa al agua pero no sumerge los ojos, que observan el entorno; una garza distraída acaba de posarse en un tronco y el cocodrilo de cuatro metros de largo comienza a nadar hacia ella: el almuerzo parece seguro.

Sigue en la pág. 2



EMMA ROMEU

Viene de la portada

COCODRILOS MEXICANOS



© Fotografías: Fulvio Eccardi

En el agua los cocodrilos se impulsan con la cola –que también les sirve de timón– y con sus palmeadas patas posteriores; en tierra se arrastran lentamente o caminan o corren elevando el cuerpo sobre el terreno con sus cuatro extremidades, de cinco dedos las anteriores y cuatro las posteriores. La cabeza de estos reptiles es ancha, aplanada y triangular, los orificios de los oídos se encuentran a ambos lados de la cabeza; los nasales y los ojos en prominencias que sobresalen de aquélla; los cocodrilos tienen buena vista y buen oído, y sus dientes son substituidos por nuevas piezas dentales cuando se les caen las anteriores.

Para comer, los cocodrilos capturan su presa, que si es de un tamaño adecuado se tragan completa. Si, por el contrario, se trata de una presa grande, le dan vueltas hasta que la desgarran, y luego engullen los trozos completos ya que no tienen la habilidad de masticar. Estos reptiles tienen mala fama porque atacan a la gente, y de hecho existen algunos informes de que este tipo de accidentes; también pueden llegar a atacar a cerdos, becerros y hasta perros cuando estos se acercan a beber en las márgenes de los ríos y manglares. Sin embargo, se trata de excepciones, ya que cuando son pequeños su dieta que es carnívora, incluye, larvas, insectos, crustáceos, etc., y en la fase adulta se alimentan generalmente de peces, crustáceos, aves y mamíferos silvestres de tamaño considerable. También se sabe que tragan pequeñas piedras o guijarros, que una vez en el estómago se les denomina gastrolitos, y se cree que les sirven para ayudarse en la trituración y digestión de los alimentos, sin quedar ningún rastro de ellos en el excremento como ocurre con otros carnívoros

Hace más de un siglo la cacería irracional de cocodrilos mexicanos empezó a poner en peligro a estos animales. Sus pieles eran muy apreciadas por los talabarteros, quienes las convertían en bolsos, zapatos, cinturones y otros accesorios de moda. El comercio de estas pieles conservadas en sal se fue convirtiendo desde entonces en un buen negocio y los pescadores de Tabasco, Yucatán y otras regiones

La cuarta reunión del grupo de especialistas en cocodrilos de América Latina y el Caribe, se llevó a cabo el año pasado en Tabasco, entre sus objetivos tuvo el de dar a conocer el trabajo científico de los diferentes investigadores y personas involucradas en el recurso cocodrilo y promover los programas de conservación y aprovechamiento sustentable en los diferentes estados de la República a través de la implementación de granjas o criaderos intensivos. Otro de los propósitos es llevar adelante talleres y cursos de capacitación y actualización para el manejo de los cocodrilianos e implementar un taller nacional con los especialistas más importantes desde el punto de vista académico para capacitar a los investigadores, productores y personas involucradas con los cocodrilianos, y tratar de estandarizar los métodos y técnicas de estudio con el fin de llegar a conocer las poblaciones silvestres de cocodrilianos en el país.

del país empezaron a considerar muy productivo el arriesgado oficio de cazador de cocodrilos. Fue entonces cuando las poblaciones de estos reptiles disminuyeron notablemente, hasta que durante las décadas 1930 a 1950 la cacería llegó a su clímax. Sin embargo, el uso de los cocodrilos como alimento o con fines medicinales se remonta a épocas más lejanas, cuando los pobladores autóctonos de las costas de México los capturaban en ríos, esteros y pantanos donde entonces eran muy abundantes para aprovecharlos con fines alimentarios o medicinales.

La cacería indiscriminada y la transformación de los hábitats de estos reptiles han constituido un problema mundial que ha despertado una seria inquietud por su conservación. Desde 1970, en México existe una veda permanente de las tres especies que habitan en el país, y en 1994 la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-ECOL-1994) declaró como raras las especies del género *Crocodylus*, y la del género *Caiman* como especie sujeta a protección especial pero que se podría permitir su uso bajo estrictas normas de protección. La *Convención sobre el Comercio Internacional de Especies de Flora y Fauna Silvestre* (CITES) establece que las tres especies de cocodrilos que habitan en México figuran en el Apéndice I de esta Comisión, que establece que el comercio está sujeto a una reglamentación estricta para no poner en peligro aún mayor su supervivencia y sólo se autorizará su captura en circunstancias excepcionales.

No obstante, la caza furtiva continúa en algunos estados aunque en mucho menor escala que en el pasado, otros factores como el uso de las lagunas costeras con fines turísticos, la construcción de obras marítimas, la contaminación de los cuerpos de agua, la desecación de lagunas para fomentar pastizales para la ganadería y las granjas de camaronicultura que ocupan parte de sus territorios son algunas de las principales causas de preocupación por el buen estado de las poblaciones silvestres.

Precisamente con relación al estado de las poblaciones silvestres el doctor Álvarez del Toro, en su obra *Los Cocodrylia de México*, publicada en 1974, señala que en la década de 1930 *C. acutus* era muy abundante en los estados de Colima, el sur de Nayarit, en Jalisco, Michoacán, Oaxaca y Guerrero, así como en Veracruz, Tabasco y Campeche, y señala el peligro que implica bañarse en los ríos Usumacinta y Lacantún debido a la abundancia de grandes ejemplares de esta especie, y añade que ya en la década de 1970 su presencia

Los mapaches, coyotes, zorrillos, perros salvajes y algunas aves rapaces son los principales depredadores de los huevos de cocodrilo.

era cada vez más rara en el país. Sobre la especie *C. moreletii* afirma que tras haber sido muy abundante en la década de 1940, para mediados de ese siglo sus poblaciones estaban tan afectadas que era muy difícil localizar uno que otro ejemplar aislado. Considera, además, que el *C. chiapasius* era el más abundante, aunque empezó a cazarse cuando comenzaron a escasear las especies de más demanda por tener una piel menos gruesa y dura. Las crías recién nacidas llevaron la peor parte, pues eran capturadas para disecarlas y venderlas a los turistas en los mercados.

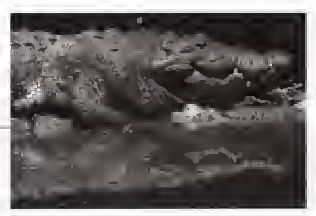
En 1990, el maestro veterinario y zootecnista, Francisco Remolina, coordinador técnico de Yumbalán, A.C., en Quintana Roo, llevó a cabo una investigación sobre las poblaciones de cocodrilos en los pantanos de Centla, en la zona del río Usumacinta, en Tabasco, por encargo de la empresa Cocodrilos Mexicanos, A.C. de Sinaloa. Este investigador estimó una población de alrededor de 1 000 individuos de *C. moreletii* en 221 km² de ecosistema aptos para ser habitados por dicha especie.

El doctor Casas Andreu, del Instituto de Biología de la UNAM, explicó que según un estudio realizado en 1995 por diversos investigadores: "...en varios cuerpos de agua tanto del Golfo de México como del Pacífico existen zonas en las que los cocodrilos (*Crocodylus* sp.) han prácticamente desaparecido, pero hay otras cuyas poblaciones muestran cierta recuperación y en algunos casos parecen encontrarse en condiciones de recuperación considerable."

En muchos lugares, incluso rodeados de población humana, los cocodrilos mantienen un status poco conocido. Por ejemplo, en la Laguna de las Ilusiones, en Tabasco, la tesis de licenciatura de Concepción Pacheco de la Cruz, de la Universidad Juárez de Tabasco, explica que no se conoce con exactitud cuál ha sido el impacto real sobre el *C. moreletii* en la zona, y menciona que se han observado 62 individuos de esta especie en la laguna. Otros estudios sobre el estado actual de las poblaciones de cocodrilos se realizan en la Reserva de la Biósfera La Encrucijada en Chiapas, y en las localidades del lago Amela y Potrero en el estado de Colima y en las costas de Jalisco.

Tanto por el interés en su comercialización, como por conservar las poblaciones silvestres, hace años se empezaron a desarrollar en el mundo las granjas de cocodrilos. En México existen algunas experiencias de este tipo. El biólogo Alejandro Cabrera, director del Centro Regional de Innovación Agroindustrial, S.C. (CRIA), de Tabasco dice: "...el cultivo de cocodrilos puede considerarse como una actividad empresarial que responda a una demanda de la industria peletera nacional e internacional, y que constituiría una fuente permanente de trabajo. La mejor opción para México en el corto plazo son los centros de cría de cocodrilos, en lugar de dedicar esfuerzos a la regulación del mercado, intensificar la vigilancia para identificar a los cazadores y traficantes ilegales de este recurso." El biólogo explica también que el CRIA ha impulsado el desarrollo de una granja de cocodrilos denominada Industrias Moreletii, cuyo objetivo es la cría y explotación comercial de cocodrilos, así como apoyar la investigación básica sobre la cría de estos reptiles.

Para impulsar el estudio y conservación de los cocodrilos en México, se han venido efectuando las reuniones del Grupo de especialistas en cocodrilos de América Latina y el Caribe. La cuarta reunión se llevó a cabo en Tabasco y uno de sus principales organizadores, la bióloga Beatriz Figueroa, coordinadora general del Programa Cocodrilo de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, comenta al respecto: "Es la primera vez que se hace una reunión de este ni-



Sus dientes son substituidos por nuevas piezas dentales cuando se le caen las anteriores

vel y trascendencia para la conservación y aprovechamiento sustentable de los cocodrilos en México. Desde hace más de 40 años se han venido realizando trabajos de investigación sobre los cocodrilos, pero sólo ahora tenemos la oportunidad de reunir a la comunidad científica, productiva y social de México para intercambiar experiencias profesionales y personales sobre diferentes aspectos biológicos y económicos del recurso cocodrilo. A esta reunión acudieron prestigiados especialistas nacionales y extranjeros, entre los que se encontraban autoridades científicas y oficiales que son las que evalúan y certifican los programas de conservación y uso sustentable de los cocodrilianos en todo el mundo. Dada la trascendencia que tuvo esta Cuarta Reunión, en la que se presentaron alrededor de veinte trabajos relacionados con los cocodrilos mexicanos, considero que es un buen momento para impulsar en nuestro país los estudios sobre los cocodrilos"

El biólogo José Juan Pérez, subdirector de importación, exportación y colecta de la Dirección General de Flora y Fauna Silvestre del Instituto Nacional de Ecología, asegura que ya se está aplicando el *Plan para la conservación, investigación, manejo y uso sustentable de los cocodrilos en México*. Este proyecto ya ha realizado trece acciones en el país que se llevaron en conjunto con productores, investigadores, organizaciones no gubernamentales, PROFEPA, el gobierno de los estados, etc. Entre otros objetivos se espera lograr la capacitación técnica y profesional de recursos humanos para el estudio y conservación de estos reptiles, continuar los estudios sobre su distribución, hábitat y estado de las poblaciones, identificar los hábitats críticos y proponer refugios y santuarios, y establecer convenios y gestiones de orden internacional que garanticen el uso sustentable del recurso

Existen diversas opiniones sobre las posibilidades de aprovechamiento de los cocodrilos. Además de las granjas de cría de cocodrilos, hay quienes piensan que ya es posible retomar a la explotación de estos reptiles en algunos lugares del medio natural. El M.V.Z. Francisco Remolina, quien lleva años trabajando en el tema considera. "Debe existir un cambio de legislación que permita el aprovechamiento selectivo de los cocodrilos en aquellas zonas donde existan poblaciones abundantes de ellos, y en las que se efectúe un monitoreo permanente con el fin de saber cómo se desarrollan las poblaciones sujetas a este uso racional. No hay que esperar a tener terminados todos los estudios sobre las especies, ya que muchos hábitats están siendo transformados para convertirlos en terrenos ganaderos. Si los pescadores y campesinos que habitan en los territorios donde existen cocodrilos tuvieran la posibilidad de explotarlos, tendrían una razón económica para conservar los cocodrilos y el ecosistema, con lo que además saldrían beneficiadas muchas otras especies. Estoy convencido de que las tres formas de uso de los cocodrilos, es decir, los criaderos cerrados, la recolecta de huevos o captura de crías y la captura de animales silvestres del tamaño apropiado para su comercialización son posibles y deseables. En el caso de las crías confinadas, la valiosa experiencia de Cocodrilos Mexicanos, en Sinaloa, nos ha permitido demostrar al mundo que en México se están haciendo bien las cosas, logrando con esta producción que se abran las barreras comerciales a nuestros cocodrilos"

Para establecer cualquier programa de conservación de una especie es muy importante educar a la gente en ese tema. En el caso de los cocodrilos el trabajo que se ha hecho en este sentido ha implicado un gran esfuerzo, ya que tanto por su aspecto, como por su fama de voraces predadores existe una tendencia general a rechazarlos o

Según algunos autores, en el mundo existen 21 especies de los denominados cocodrilianos distribuidas en las regiones tropicales de todo el planeta. Comprenden tres familias: Alligatoridae, Crocodylidae y Gavialidae. En México sólo existen tres especies: *Caiman crocodilus fuscus* (caimán de anteojos), que es el único representante de la familia Alligatoridae; vive en las costas del Pacífico mexicano, desde el sur de Oaxaca hasta Chiapas, pero se distribuye hasta América del Sur. La familia Crocodylidae está representada en México por dos especies: *Crocodilus acutus* (cocodrilo de río), que habita en la costa del Océano Pacífico, desde el norte de Sinaloa hasta Chiapas, y en la vertiente del Atlántico a lo largo del litoral del Golfo de México y del Caribe, y la especie *Crocodilus moreleti* (cocodrilo o lagarto de pantano), que se distribuye en la costa del Golfo de Mexico desde el estado de Tamaulipas hasta Guatemala. Durante años *C. moreleti* y *C. acutus* se consideraron una sola pero la diferencia entre ambas especies ya se ha aclarado, aunque se siguen haciendo estudios como el realizado por el M.V.Z Luis Sigler, del Instituto de Historia Natural de Tuxtla Gutiérrez en Chiapas, basado en las diferencias en el patrón de las escamas postoccipitales y cervicales entre ambas especies.



agredirlos. No obstante, se empieza a verlos de otra manera una vez que se conocen el valioso lugar que ocupan en el ecosistema y algunos detalles sobre su biología y comportamiento, por ejemplo que abren la boca para perder calor corporal mientras duermen o descansan al sol, o que cuando bucean tienen muy buena visión porque bajan un segundo párpado transparente, o que los juveniles realizan un control natural de plagas de insectos o babosas porque se alimentan de ellos

En México algunos proyectos han contribuido a la capacitación de personal para el aprovechamiento de los cocodrilos, como es el caso del taller de organización para criadores de lagartos, que se efectuó en el Cuyo, Yucatan, en 1994, y que impartió Yum Balam A.C., con apoyo del PNUD. Raúl E. Murguía, coordinador nacional del Programa de Pequeños Subsidios a Organizaciones no Gubernamentales de dicha organización nos comenta: "El PNUD requiere otros donantes para apoyar el establecimiento de cinco cocodrilarios en la península de Yucatán, ya que a partir del Taller del Cuyo hay 25 personas de cuatro comunidades de Yucatán y Quintana Roo capacitadas para trabajar en esos proyectos. Cuando los cocodrilarios estén funcionando, se podrá obte-

El cocodrilo de río es la especie de México que alcanza mayor tamaño, hasta 6 metros de largo.

ner un crédito para intensificar la cría de cocodrilos. Estas granjas serían una forma más de evitar la explotación de las poblaciones silvestres de cocodrilos".

La preocupación por el futuro de los cocodrilos mexicanos ya es un hecho. Se están realizando en diversas universidades e instituciones del país estudios sobre anidación, estado de las poblaciones y de sus hábitats, efecto del cautiverio, estudios sociales de la relación entre los pescadores y los cocodrilos, conservación, aprovechamiento comercial, etc. Las acciones para la protección de estos reptiles y su uso racional ya han comenzado. La bióloga Beatriz Figueroa comenta al respecto: "Es muy importante mencionar la activa participación de las universidades, productores privados, oficinas gubernamentales, organizaciones no gubernamentales y comunidades que garantiza la continuidad de los programas de conservación y supervisa mediante una evaluación y regulación el aprovechamiento comercial del recurso."



Caiman crocodylus fuscus (caimán de anteojos)



Crocodylus acutus, llamado cocodrilo de río.

No obstante, aún estamos en el inicio de una larga etapa que ha de llevar a un equilibrio de las poblaciones silvestres y al mejor conocimiento y difusión de la importancia de estas especies en la naturaleza. Un ejidatario del pequeño poblado de Solferino, en Quintana Roo, donde los propios pobladores han delimitado la zona protegida Chi-ha, que comprende hábitats para el cocodrilo, nos dice: "Algunos comunitarios aún no han comprendido la necesidad de proteger a los cocodrilos y los agarran y los venden, y muchos cocodrilos se enredan en las redes de seda o de hilo grueso que los pescadores echan cerca del mangle, y los animales no pueden regresar a la superficie a respirar y se ahogan. Estos animales han pasado muchas penas desde que se empezaron a vender sus pieles. Ojalá que se les proteja porque los cocodrilos hacen tanta falta en el paisaje de la laguna como la más bonita de todas las garzas."

Los jaguares y los ocelotes se cuentan entre los pocos animales que logran cazar cocodrilos adultos.



Crocodylus moreleti (lagarto de pantano) en Chiapas.

Bibliografía

Álvarez del Toro, *Los crocodylia de México*, Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables, A C, 1974

Casas Andreu, G, *Los cocodrilos de México*, en Rev Soc Mex Hist Nat, 46 153-162 (1995)

CITES, *Guía de identificación de cocodrilos*, Environment Canada, 1995

Crocodile Specialist Group *Newsletter*, vol 15, Núm. 1, enero-marzo de 1996

Figueroa Ocaña, B y A. Cabrera Aldave, Programa de investigación conservación y manejo del cocodrilo de pantano en el estado de Tabasco en México (documento)

Gómez González, F, Descripción de la anidación de *Crocodylus moreleti* (Dumeril y Dumeril, 1851) en la laguna de las Ilusiones, municipio del Centro, Tabasco, México, Tesis de Licenciatura, Facultad de Biología, Universidad Veracruzana, 1995

León F, La crianza de los cocodrilos en México· Cocodrilos mexicanos, S A de C.V (documento)

Memorias de la IV Reunión Regional del Grupo de Especialistas de Cocodrilos de América Latina y el Caribe, Centro Regional para la Innovación Agroindustrial, S C, Sociedad para el estudio y conservación de los cocodrilos de México, A C., Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Villahermosa, 4 a 7 de agosto, 1997.

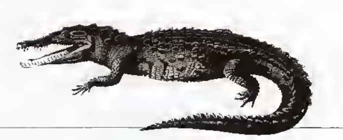
Murguía, R *et al.*, Primer taller de organización para criadores de lagartos, El Cuyo, Yucatán, 15-16 de octubre de 1994

Pacheco de la Cruz C., *Análisis preliminar sobre el estado actual de la población de* Crocodylus moreleti *en la laguna de las Ilusiones, Villahermosa, Tabasco, México*, tesis de licenciatura, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, 1996

Pérez Ramírez, J.J, A Cabrera Aldave y G, Salinas Pulido, Plan para la conservación, investigación, manejo y uso sustentable de los cocodrilos en México (documento) Dirección general de aprovechamiento ecológico de los recursos naturales-INE, 1995

Sigler, L, Diagnóstico del estado actual de las poblaciones de cocodrilianos (*C. moreleti y C. acutus*, en la Reserva de la Biósfera La Encrucijada, Chiapas (documento)

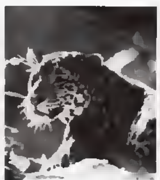
Thorbjarnarson, J, (edit), *Crocodiles, an action plan for their conservation*, UICN, WWF, Sultanate of Oman, 1996

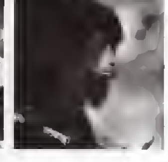




CARLOS GALINDO-LEAL

DISEÑO DE RESERVAS: EL "MAL CONGÉNITO" DE CALAKMUL





El jaguar (*Panthera onca*)

Mono aullador (*Alouatta palliata*)

SITUADA EN EL sureste del estado de Campeche en el sur de México, la Reserva de la Biósfera de Calakmul abarca unos 7 000 km^2 y constituye una de las zonas con selva tropical más extensas de México. Su ubicación estratégica en el sistema de áreas protegidas de la región permite el enlace entre las zonas protegidas del sureste de Chiapas, del Petén guatemalteco y otras áreas protegidas de la península de Yucatán (Reservas de la Biósfera de Montes Azules, Maya y Sian Ka'an, respectivamente). Calakmul alberga una gran diversidad de especies de la flora y la fauna y poblaciones en excelente estado de muchas especies que han desaparecido en el resto de la República Mexicana.

Aunque a primera vista Calakmul parece proteger una selva prístina con comunidades de flora y fauna casi inalteradas, no es necesario internarse mucho en ella para encontrar evidencias del impacto humano que en diversas épocas ha ido dejando su huella.

Los magníficos centros arqueológicos como Becan, X-Pujil, Calakmul, Balamku, Chicanna y los pequeños restos de construcciones y chultunes de los mayas, omnipresentes en toda la selva, indican constantemente la presencia de la gran civilización que pobló densamente esta región hace más de 1 000 años.

Si nos internamos un poco más, notaremos que casi sin excepción y aun en los lugares más recónditos, todos los árboles de chicozapote presentan cicatrices, algunas viejas y otras recientes, de la extracción de chicle. Aunque la extracción de látex del zapote continúa en la actualidad, la época de cuando las marquetas de chicle se transportaban en mulas y avionetas desde las grandes centrales chicleras como Villahermosa, Bonfil y Altamira a Ciudad del Carmen y Campeche y de allí hasta Nueva York, terminó aproximadamente después de la Segunda Guerra Mundial.

Un aspecto más difícil de detectar es la baja densidad de dos especies de árboles que casi fueron eliminados: la caoba y el cedro. La central maderera de Zoh-Laguna presenció la gran actividad de extracción de árboles de maderas preciosas de inmenso tamaño desde la década de 1920 hasta el final de la década de 1980. Desafortunadamente, la extracción no fue selectiva, y fueron enormemente modificadas grandes extensiones como lo atestigua hoy día la gran red de caminos y callejones

La reserva de Calakmul está prácticamente dividida en dos áreas de tamaño considerable unidas por una cintura de avispa.

abandonados y el mosaico de *acahuales* (selvas modificadas) de diversas edades.

La introducción de las abejas para la producción de miel ha ejercido una influencia casi imperceptible pero extendida por toda la región. Primero se introdujeron las abejas europeas y recientemente las abejas africanas llegaron sin invitación. Aunque la apicultura se ha considerado una industria en la región por su bajo impacto en la cubierta forestal, se desconoce su efecto sobre las abejas nativas (meliponas y trigonas) utilizadas desde antaño por los mayas. Además, los frecuentes enjambres que forman las abejas africanas se establecen en los huecos de los árboles, con un impacto potencial muy grande sobre una variedad de especies animales que dependen de estos refugios, entre ellas de pericos, tucanes, carpinteros, tecolotes, murciélagos, tlacuaches y otras especies.

Finalmente, las actividades cotidianas de extracción de madera, el comercio ilícito de especies (de pericos, tucanes, jaguares, caoba, cedro, guayacán), la cacería de subsistencia y "deportiva", y el avance de la agricultura de tumba, roza y quema de una población inmigrante relativamente reciente continúan modificando la región día tras día.

TERATOGENIA Y EL "SÍNDROME DE DEFICIENCIA AGUDA DE DISEÑO"

Sobre este escenario ecológico y social, en 1989 se declaró el área Reserva de la Biósfera y apareció por primera vez con sus límites definidos. Desafortunadamente, Calakmul nació con un "mal congénito". Aunque como padres amorosos y parientes diplomáticos no nos queramos dar cuenta, sus "malformaciones anatómicas", difíciles de ocultar, pueden agravarse con el tiempo y llegar a ser letales.

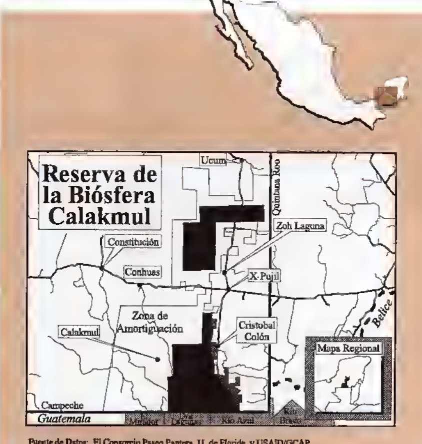
A primera vista, llama la atención su intrincada geometría que parece el tocado de un príncipe maya con gran número de líneas rectas, ángulos y elongaciones de diversos tamaños. Además, la Reserva está prácticamente dividida en dos áreas de tamaño considerable, unidas por una cintura de avispa a la que atraviesa mortalmente la carretera de Escárcega a X-Pujil.

Internamente las dos zonas núcleo, los "órganos vitales" de la Reserva, también muestran problemas difíciles de ocultar: a la zona núcleo norte la atraviesa la carretera de Dzibalchen a X-pujil, además de que en ella se asientan varias comunidades humanas (Bel-Ha, Dos Lagunas, El Refugio, Nueva Vida). La zona núcleo sur carece de zona de Amortiguamiento en su flanco oriental, uno de los más vulnerables debido al avance de la frontera agrícola proveniente de la carretera que corre de X-pujil hacia el sur.

Un problema menos evidente pero más importante, es que el injerto de la zona núcleo sur engloba aproximadamente 22 ejidos que hacía ya tiempo estaban asentados en la región. Este injerto fue rechazado, causando animosidad entre los habitantes de la región y la Reserva de la Biosfera. Por lo menos, un ejido fue reubicado en la parte norte fuera de la Reserva y asentado en un área con selva en relativamente buen estado. Seguramente hubiera sido más fácil y menos costoso hacer una "incisión quirúrgica", mover el área núcleo y no perturbar un área más en la región. Por si fuera poco, el lugar en dónde estaba asentado el ejido ha sido ocupado nuevamente por colonizadores recientes. Otros ejidos aún permanecen en las zonas núcleo.

MI NIÑO ES FEO, PERO ES MI NIÑO

¿Porqué debe preocuparnos el mal congénito de Calakmul? Los problemas de diseño de Calakmul ya han comenzado a causar dolores de cabeza a sus vecinos y a la Dirección de la Reserva. A diferen-



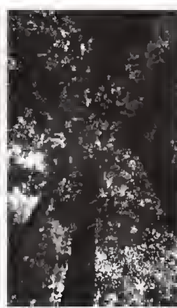
Fuente de Datos: El Consorcio Paseo Pantera, U. de Florida, y USAID/GCAP

cia de los Parques Nacionales, el concepto de las Reservas de la Biosfera nació con la idea de incluir a las comunidades humanas en las áreas de amortiguamiento, reconociendo que los habitantes locales deben recibir beneficios de la presencia de la Reserva, así como participar en su protección. Sin embargo, en Calakmul además de los gastos de reubicación y de construcción de un asentamiento humano completo (Unión Once de Junio "la Mancolona") incluyendo la carretera de acceso, parece necesario ahora convencer a la gente local que la Reserva de la Biósfera no constituye un enemigo.

Las "complicaciones de la teratogenia" de Calakmul se están acentuando en varios frentes. La carretera X-Pujil-Escárcega obstruye la continuidad entre la zonas sur y norte de la Reserva. Las zonas agrícolas, urbanas y turísticas mal planeadas (¿más teratogenias?) están ampliando esta barrera rápidamente. No hace falta más que continuar por la carretera hacia Chetumal para ver el futuro que le espera a esta región de Calakmul. La cintura de avispa de la Reserva esta siendo eliminada por el desarrollo urbano de la cabecera del nuevo municipio llamado "ecológico": X-Pujil. No es nece-



Un vistoso habitante de la reserva: el tucán (*Ramphastos sulfuratus*).



Hasta en los lugares más recónditos de Calakmul, los árboles de chicozapote presentan cicatrices por la extracción del chicle

sario ser adivino para predecir que el crecimiento de X-Pujil seguirá los bordes de la carretera. Los asentamientos turísticos y los terrenos comerciales ya se están ubicando en la misma zona. Además de esta carretera, el desarrollo de otras carreteras (X-Pujil-Tikal) en los alrededores y dentro de las zonas núcleo dividirán en fragmentos menores tanto la zona de amortiguamiento como las zonas núcleo.

Otros proyectos de desarrollo en la región, como es el aprovisionamiento de agua para la región de X-Pujil por tubería desde la laguna de Alvarado, también tendrán consecuencias en el futuro de la Reserva. Sin embargo, estas solo se pueden suponer ya que dicho aprovisionamiento se ha iniciado sin entender los efectos que la transferencia de agua tendrá en ambos extremos.

¿ES GENÉTICO EL MAL?

Definitivamente, el mal parece tener un fuerte componente "genético". La Reserva de Montes Azules en Chiapas carece completamente de zona de amortiguamiento, mientras que la Reserva de Mapimí en Durango carece de zona núcleo. Muchas otras reservas y parques nacionales presentan el "Síndrome de Deficiencia Aguda de Diseño". ¿Cuáles fueron los criterios (si los hubo) para diseñar esta Reserva? Seguramente, al igual que en otras áreas protegidas, los límites externos estuvieron restringidos por la tenencia de la tierra, y se "protegieron" las sobras: lo menos productivo, lo más inaccesible, etc. Sin embargo, es mucho más difícil interpretar cómo se ubicaron las zonas núcleo.

En teoría, las zonas núcleo tienen como objetivo general mantener la integridad ecológica. Por lo tanto, deben ser áreas en las que el acceso al público esté prohibido o controlado. Deben carecer de infraestructura y de acceso a vehículos. Se puede permitir la investigación científica bajo supervisión. El acceso queda limitado a funciones administrativas o de protección. En Calakmul, la zona núcleo norte abarcaba parte de la carretera que une X-Pujil con la región de los Chenes en el centro de Campeche y, aunque hace unos años la carretera no estaba pavimentada, ya era una vía de comunicación destinada a futuros mejoramientos. Hoy día representa un acceso rápido a las distantes ciudades de Campeche y Mérida, así como un acceso corto a las nuevas milpas que han surgido a sus lados.

Por su parte la zona núcleo sur carece de zona de amortiguamiento en su lado oriental, y forma en el lado sureste de la reserva una hernia que evisцera sus órganos vitales al colindar con la frontera agrícola y en algunos casos sobreponiéndose a ésta. El objetivo de las zonas de amortiguamiento es proteger las zonas núcleo del impacto de las actividades humanas. En estas zonas de amortiguamiento se permiten actividades económicas sustentables bien planeadas.

Cualquiera que hayan sido los planteamientos de diseño y zonificación, si es que existió alguno, es

Los centros arqueológicos y restos de construcciones mayas están presentes en toda la selva en Calakmul.

---

evidente que los criterios biológicos brillaron por su ausencia. Y paradójicamente, el objetivo principal de las áreas protegidas es mantener a largo plazo la diversidad biológica regional

El establecimiento de zonas con diferentes tipos e intensidades de uso tiene como finalidad evitar, o por lo menos minimizar los conflictos entre los visitantes, las comunidades vecinas y la conservación del área protegida. Sin embargo, "el mal congénito" de Calakmul ha agravado estas relaciones

UNA "INTERVENCIÓN QUIRÚRGICA" DE DOS ETAPAS:

Afortunadamente, Calakmul se encuentra en una situación privilegiada respecto a su problema "congénito". Aún está en edad de recibir tratamiento correctivo y tiene posibilidades para recibirlo. Muchas otras áreas protegidas con defectos de forma similares no tienen esta opción

Un "diagnóstico presuntivo" del paciente sugiere dos tipos necesarios de "cirugía" primero, "cirugía plástica reconstructiva", la redefinición de los límites externos de la Reserva, incluyendo la cintura de avispa. Segundo, "cirugía interna", la redefinición del número, tamaño, forma y ubicación de las áreas núcleo.

¿CUÁLES SON LAS HERRAMIENTAS PARA PODER LLEVAR A CABO LA "CIRUGÍA"?

"Cirugía plástica reconstructiva"

A pesar de sus defectos físicos, Calakmul cuenta con una característica particular que permitiría una "cirugía plástica reconstructiva", su tamaño. Sus "malformaciones anatómicas" externas se pueden resumir en: *1)* superficie con un exceso de líneas rectas y ángulos, *2)* cintura excesivamente estrecha, *3)* órganos vitales desprotegidos.

¿Cuáles son las consecuencias funcionales de dichos problemas?

1. Los límites de las reservas deben de ser biológicamente congruentes Es importante que sigan unidades naturales (geomorfología, cuencas hidrográficas, tipos de vegetación), de modo que incluyan la dinámica biológica funcional. Los límites rectos indican claramente la ausencia de criterios ecológicos en la delimitación del área y modifican en alto grado la dinámica de los ecosistemas

2. La cintura de avispa de Calakmul, con un futuro predecible de desaparición tendrá como consecuencia una "anemia" de dispersión Con el avance de los asentamientos urbanos, turísticos y agrícolas a lo largo de la carretera, la zona norte y la zona sur quedarán aisladas y con ello disminuirá el flujo natural de especies animales y vegetales de norte a sur y viceversa Con el tiempo el proceso de fragmentación tendrá como consecuencia la extinción local de poblaciones Y en el ámbito regional, para algunas especies disminuirá el flujo entre la Península de Yucatán y la región del sur

3. Las áreas núcleo deben ser redefinidas por dos razones: para cumplir con su objetivo primordial de conservación de la integridad ecológica y para evitar los conflictos con las carreteras y zonas agrícolas En la región occidente de la Reserva, dentro de la zona de amortiguamiento en el sur y fuera de esta zona en el norte, se encuentran selvas de difícil acceso en condiciones relativamente buenas que podrían compensar la "cirugía" en el lado oriente de ambos núcleos. Sin embargo, dicha intervención debe estar respaldada por los aspectos de la "cirugía interna" que se exponen a continuación.

Cirugía interna

Para la "intervención quirúrgica interna" empezando por las áreas núcleo, primero es necesario definir cuáles son los criterios biológi-

Los problemas de diseño de Calakmul ya han comenzado a causar dolores de cabeza.



cos más importantes para mantener la diversidad de ecosistemas, de especies, de acervo genético y los procesos ecológicos y evolutivos que mantienen dicha diversidad. Segundo, es importante definir cuántas zonas núcleo son necesarias, su forma, su tamaño y su ubicación. Y tercero, es necesario identificar la información básica para aplicar los criterios. Entre estos criterios podemos mencionar:

Representatividad. Las zonas núcleo deben incorporar la diversidad de ecosistemas de la región. Para cumplir este criterio es indispensable contar con una clasificación ecológica de la región que permita definir las diferentes comunidades e identificar las regiones que reúnen esta diversidad de ecosistemas. Por lo tanto, una de las prioridades en las reservas es estratificar el área utilizando tipos de vegetación o asociaciones vegetales.

Riqueza de especies: Las zonas núcleo deben reunir la diversidad de especies de la región. Es necesario contar con inventarios biológicos y con los patrones de distribución geográfica de las especies. Sin embargo, es indispensable llevar a cabo los inventarios de manera sistemática para comparar la riqueza de los diversos ecosistemas.

Fragilidad: Las zonas núcleo deben incluir los ecosistemas frágiles. Es indispensable identificar estos ecosistemas.

Rareza: Al escoger las zonas núcleo, deben tener prioridad los ecosistemas restringidos y las especies poco abundantes, las endémicas restringidas, o las especies en peligro de extinción. Es necesario, por lo tanto, identificar dichas especies, sus ecosistemas y sus procesos ecológicos.

Dinámica ecológica: Además de tener en consideración los patrones geográficos de distribución de especies y ecosistemas es indispensable tomar en cuenta su funcionamiento. Es necesario identificar zonas ecológicas importantes como aguadas, selvas riparias y corredores que permiten el flujo de especies. Por ejemplo, se han identificado recientemente concentraciones de millones de murciélagos en cuevas de áreas muy limitadas. Estas cuevas desempeñan un papel importantísimo en la dinámica de las comunidades de flora y fauna de la Reserva y deben quedar incluidas en zonas Núcleo. Además, las zonas núcleo deben incluir un mosaico funcional de hábitats. Por ejemplo, los pericos requieren hábitats de alimentación y hábitats de anidación. En ciertas épocas, estos hábitats pueden estar separados hasta por decenas de kilómetros, forzando a los pericos a realizar migraciones diarias considerables. Ambos tipos

de hábitats deben de ser considerados en el diseño de la Reserva.

Dinámica evolutiva. Debido a características especiales de suelo, topografía, hidrografía, aislamiento, etc., ciertas áreas de la Reserva tienen gran importancia en los procesos de especiación y diversificación de las comunidades vegetales y deben ser incorporadas a las zonas núcleo.

Estado de conservación. Las zonas núcleo deben presentar un buen estado de conservación. Este criterio puede prestarse a discusión, ya que las perturbaciones deben ser consideradas como parte integral de la dinámica de los ecosistemas. Además, la conservación a largo plazo resultará en cambios sucesionales y en la restauración de los ecosistemas.

Tamaño. Las zonas núcleo deben tener un tamaño suficiente para mantener poblaciones viables de especies con grandes requerimientos de área (por ejemplo el jaguar, los pecarís) y para incluir las perturbaciones naturales (incendios, huracanes, etc.).

Forma. La forma de las zonas núcleo debe maximizar el área protegida y minimizar las perturbaciones antropogénicas. Los diseños angulares y con formas elongadas generalmente no cumplen estos requerimientos. Los diseños con formas relativamente circulares disminuyen la superficie expuesta en relación con el área.

Los criterios anteriores son valiosos y cada uno de ellos señala la falta de comprensión biológica de la Reserva y la necesidad de investigación científica en esa área. Actualmente, la información básica necesaria para tomar estas decisiones no existe. Sin embargo, los criterios anteriores identifican las prioridades de investigación indispensables previas a la "cirugía". Idealmente, esta información dirigirá el "bisturí" antes de que el "mal congénito" de Calakmul traiga problemas irreversibles. Los objetivos de la operación no son estéticos, sino funcionales. En este caso, la "cirugía" no es cuestión de elección, sino que es necesario, y es conveniente llevarla a cabo con el "paciente" en las mejores condiciones antes de que se convierta en una "intervención de urgencia" mucho más costosa y peligrosa, situación que disminuiría considerablemente las probabilidades de éxito. Por el momento, se recomiendan "intervenciones quirúrgicas" temporales, teniendo en cuenta que se podrán modificar a medida que se obtenga nueva información. Tratándose de un mal congénito, la primera estrategia es corregir la malformación para permitir que Calakmul tenga una adolescencia saludable.

IMÁGENES AÉREAS DE CALAKMUL

DURANTE 1995 y 1996 la Conabio financió la toma de imágenes aéreas a color de la Reserva de la Biósfera de Calakmul, a una escala 1:20 000. Las imágenes obtenidas están siendo procesadas por ECOSUR bajo el proyecto J118 de Conabio intitulado "Uso actual del suelo y estado de conservación de la Reserva de la Biósfera Calakmul, Campeche" a partir del cual se generará cartografía digital detallada con varios temas, entre varios otros productos.

Dada la utilidad y actualidad de estas imágenes, Conabio decidió liberarlas y ponerlas a disposición del público, aunque con ciertas restricciones. Para tal efecto, los interesados deberán hacer su solicitud a la dirección de Conabio que aparece a continuación o ponerse en contacto con el M. en C. Gerardo García Gil de ECOSUR responsable del proyecto J118.

Heriberto Benítez Díaz (Subdirector de Servicios Externos). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Fernández Leal No. 43, Coyoacán, México D.F. 04020, MÉXICO. Tels. y FAX (525) 554-4338, 554 1915, 554-7872 / e-mail: servext@xolo.conabio.gob.mx / M. en C. Gerardo García Gil. El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR) Departamento de Ordenamiento Ecológico. Carretera Panamericana y Periférico Sur s/n. San Cristóbal de las Casas, Chiapas. 29290 MÉXICO. Tels. y FAX (967) 8 18 84 / (967) 8 18 83 / e-mail: ggarcia@sclc.ecosur.mx



Vista aérea de Calakmul.



INTERNATIONAL PRIMATOLOGICAL SOCIETY

XVII Congress of the International Primatological Society, Antananarivo, Madagascar

del 9 al 14 de agosto de 1998

Informes XVII Congress of the International Primatological Society. Faculty of Sciences- Building P, Door 207, PO Box 906, Antananarivo 101, Madagascar, Tel (261) 26991 ext. 24, Fax (261) 231398
Correo electrónico: brakoto@syfed.refer mg



ASOCIACIÓN MEXICANA DE MASTOZOOLOGÍA

IV Congreso Nacional de Mastozoología

del 23 al 27 de noviembre de 1998

Informes Dra Alondra Castro/Heliot Zarza, Instituto de Ecología UNAM TEL. 6229042, Fax 6228995
Correo electrónico. hzarza@miranda.ecologia unam mx

INTERNATIONAL ORGANIZATION OF PLANT BIOSYSTEMATISTS

VIIth International Symposium "EVOLUTION IN MAN-MADE HABITATS"

del 10 al 15 de agosto de 1998

Informes Dr Hans den Nijs, - Hugo de Vries Laboratory Kruislaan 318
NL-1098 SM Amsterdam, The Netherlands,
Tel +31 20-525-7660, Fax +31-20-525-7715
Correo electrónico iopb98@bio uva.nl

UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

Euroamerican Mammal Congress

del 20 al 24 de julio de 1998

Informes Laboratorio de parasitología, Facultad de Farmacia, Universidad de Santiago de Compostela, 15706, Santiago de Compostela, España.
Fax (3481) 593316
Correo electrónico: galemys@pinar1.csic.es

COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD

La CONABIO es una comisión intersecretarial dedicada a coordinar y establecer un sistema de inventarios biológicos del país, promover proyectos de uso de los recursos naturales que conserven la diversidad biológica y difundir en los ámbitos nacional y regional el conocimiento sobre la riqueza biológica del país y sus formas de uso y aprovechamiento

COORDINADOR NACIONAL: José Sarukhán Kermez SECRETARIA TÉCNICA. Julia Carabias Lillo SECRETARIO EJECUTIVO Jorge Soberón Mainero





El contenido de *Biodiversitas* puede reproducirse siempre que la fuente sea citada

COORDINADOR Fulvio Eccardi ASISTENTE Emma Romeu eromeu@xolo.conabio.gob.mx DISEÑO: Luis Almeida y Ricardo Real
PRODUCCIÓN Redacta, S.A. de C.V.

Fernández Leal 43, Col Barrio de la Concepción, Coyoacán, 04020 México, D.F. Tel. y fax 554 1915, 554 4332, 554 7472, http://www.conabio.gob.mx
Registro en trámite

